

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004:377

В.П. Часовских, В.А. Усольцев

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург

ИНФОРМАЦИЯ – ГАРМОНИЯ И ХАОС



Информация (от лат. *informatio* — осведомление, разъяснение, изложение) — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему. Процесс получения и использования информации является процессом нашего приспособления к внешней среде и нашей жизнедеятельности в этой среде (Винер, 1958). В этом определении содержится, по сути дела, механизм, реализованный и доступный в современной информационно–коммуникационной среде, позволяющий устранять неопределенность.

Это абстрактное понятие, имеющее множество значений в зависимости от контекста. Обычно под информацией понимаются сведения, сообщения, данные и т.д. В настоящее время не существует единого определения термина *информация*.

Понятие информации рассматривалось еще античными философами. До начала промышленной революции определение сути информации оставалось прерогативой преимущественно философов. С развитием электроники рассматривать вопросы теории информации стала новая наука кибернетика.

Термин «кибернетика» придумал и ввел в научный оборот А. Ампер (1775–1836), который в своем фундаментальном труде «Опыт о философии наук, или аналитическое изложение классификации всех человеческих знаний» (1834—1843) определил кибернетику как науку об управлении государством, которая должна обеспечить гражданам разнообразные блага. В современном понимании — это наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе (Винер, 1958). Она включает изучение обратной связи, чёрных ящиков и производных концептов, таких как управление и коммуникация в живых организмах, машинах и организациях, включая самоорганизации. Она фокусирует внимание на том, как что-либо (цифровое, механическое или биологическое) обрабатывает информацию, реагирует на неё и изменяется или может быть изменено для того, чтобы лучше выполнять первые две задачи.

Но что такое ИНФОРМАЦИЯ? За прошедшее время появились компьютеры, сотовые телефоны и смартфоны, интернет и социальные сети. Понятно, что все это связано с информацией, но как?

Рассмотрим смартфон - вычисления, телефонные звонки, видео, написание писем, музыка - для всего этого не нужны отдельные аппараты, все это в смартфоне, в компьютере смартфона. Многие знают, что в этом компьютере много функциональных

программ. Каждая программа указывает смартфону, что нужно делать. Но каждая программа - это последовательность 0 и 1, длинная последовательность. Изучение подобных последовательностей принадлежит Алану Тьюрингу. Именно он в 1950 году предложил тест, позволяющий ответить на вопрос - может ли машина мыслить?

Стандартная интерпретация этого теста звучит следующим образом: «Человек взаимодействует с одним компьютером и одним человеком. На основании ответов на вопросы он должен определить, с кем он разговаривает: с человеком или компьютерной программой. Задача компьютерной программы — ввести человека в заблуждение, заставив сделать неверный выбор».

Все участники теста не видят друг друга. Если судья не может сказать определенно, кто из собеседников является человеком, то считается, что машина прошла тест. Прохождение теста будет означать, что машина может сделать не только машину, но и искусственный интеллект. Чтобы протестировать именно интеллект машины, а не её возможность распознавать устную речь, беседа ведется в режиме «только текст», например, с помощью клавиатуры и экрана (компьютера-посредника). Переписка должна производиться через контролируемые промежутки времени, чтобы судья не мог делать заключения, исходя из скорости ответов. Во времена Тьюринга компьютеры реагировали медленнее человека. Сейчас это правило необходимо, потому что они реагируют гораздо быстрее, чем человек. Тьюринг придумал устройство, которое теперь называют машиной Тьюринга (Хопкрофт и др., 2002). Идея его была в том, чтобы придумать некую абстрактную машину, которая может делать все, что вообще могут делать машины. Оказалось, что это одно из самых важных открытий XX века.

Недавно появилось сообщение, что в субботу 7 июня 2014 года тест Тьюринга пройден. Тест проходил в Лондонском королевском обществе, его проведение организовал Университет Рединга, Великобритания: (<http://www.aif.ru/dontknows/topic/1185905>). Необходимо, однако, отметить, что якобы успешно проведенный тест не соответствует задаче (модели) Тьюринга, и вот почему. Тьюринг имел в виду единичный компьютер как альтернативу человеку, а в английском эксперименте вместо компьютера участвовала вся глобальная сеть Интернет, поскольку их сверхмощный компьютер был к ней подключен (а это сотни миллионов компьютеров и сидящих за ними людей!). Следовательно, экспериментаторы сражались не с конкретным компьютером, а с глобальной системой Интернет! А это уже совсем другая задача. Вывод: нельзя считать, что тест Тьюринга англичанами пройден, а это значит, что машина может произвести только машину, но никак не интеллект.

То, что сейчас в разных устройствах, скажем, в телевизоре и в стиральной машине, может использоваться одна и та же микросхема процессора, - это воплощение одной из идей Тьюринга. И то, что одна и та же программа может использоваться в самых разных компьютерах, работать с самой разной аппаратурой и выглядеть одинаково, это тоже его идея. Тогда это называлось идеей *хранимой программы* (программа хранится в памяти и определяет поведение машины). И ещё была идея *универсальной машины* - есть машина, которая может делать все, что может делать любая другая машина.

Нули и единицы указывают компьютеру, как выполнять функцию, но эти последовательности могут описывать законы природы, физические законы. Превращение инструкций в символы, которые понимает аппарат, позволяет воссоздать не просто картинку или звук, а целый процесс, систему. Управляя простыми символами, компьютер может показать гармонию, суть нашего мира.

Идеи Тьюринга не смогли ответить на вопрос, что такое информация. Позднее проблемы информации исследовал Клод Шеннон. Его идея раскрыла суть информации и процессы коммуникации во всех разнообразных формах. Она заложила новое понимание того, что мы делаем, понимание нашей речи и письма.

В США изобретатель телефона (1877 г.) Александр Белл создал первую телефонную компанию «Bell Telephone Company». Она стала и является крупнейшей компанией в мире, в ней и работал К. Шеннон. Начиная примерно с 1948 г., телефоны передавали большие объемы информации, но неясно было, как измерить этот объем, как определить её количество.

Шеннон решил эту задачу. Он создал математическую теорию коммуникаций. Он взял понятие информации и точно определил её. Он нашел способ измерить информацию, содержащуюся в послании. Он показал, что количество информации в послании не имеет никакого отношения к его значению. Он показал, что это связано только с тем, насколько послание исключительно. Информация связана с неожиданностью, и чем она неожиданней, тем интересней. Если вам каждый день будут сообщать одну и ту же новость, то вы потеряете к ней интерес. Для вас не будет информации. Её объём будет нулевой.

Возникает взаимосвязь между неожиданностью и информацией. Шеннон присвоил информации собственную единицу измерения. Он показал, что любое сообщение, которое Вы хотите отправить, можно перевести в двоичные знаки, например:

000110100001000100010011010100010111101001100

Шеннон показал, что отдельный бинарный знак, как цифра 1 или 0, является основной единицей информации. Это атом информации, самая маленькая составляющая. Он придумал для нее название – он сократил бинарный знак до бит. Бит стал довольно мощным понятием. Прошло время, и сейчас считается, что информация – неотъемлемая часть материального мира. Это сложная идея, чтобы понять и принять её. Но вся информация от буквы словаря до симфонии Бетховена должна быть воплощена в какой-то форме физической системы.

В 1867 году был осуществлен мысленный эксперимент, а также его главный персонаж — воображаемое разумное существо микроскопического размера, придуманное британским физиком Джеймсом Клерком Максвеллом с целью проиллюстрировать кажущийся парадокс Второго начала термодинамики («демон Максвелла», или упорядочение хаоса). Мысленный эксперимент состоял в следующем: предположим, сосуд с газом разделён непроницаемой перегородкой на две части: правую и левую. В перегородке есть отверстие с устройством (так называемый демон Максвелла), которое позволяет пролетать быстрым (горячим) молекулам газа только из левой части сосуда в правую, а медленным (холодным) молекулам — только из правой части сосуда в левую. Тогда через большой промежуток времени «горячие» (быстрые) молекулы окажутся в правом сосуде, а «холодные» останутся в левом (рис. 1).

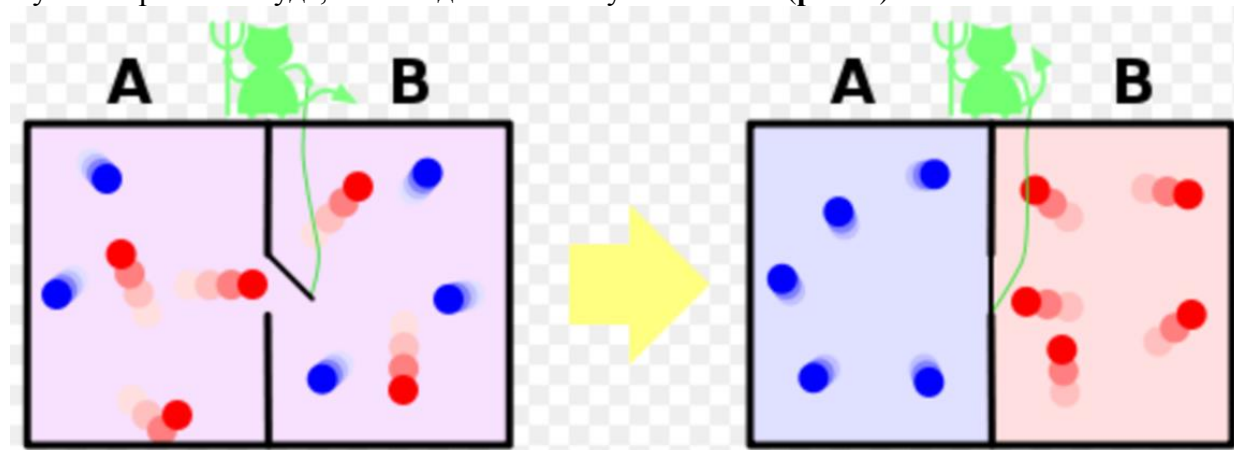


Рис. 1. «Демон Максвелла» - упорядочение хаоса

Таким образом, получается, что демон Максвелла позволяет нагреть правую часть сосуда и охладить левую без дополнительного подвода энергии к системе. Энтропия для системы (гармония и хаос), состоящей из правой и левой части сосуда, в начальном состоянии больше, чем в конечном, что противоречит термодинамическому принципу неубывания энтропии в замкнутых системах (второе начало термодинамики).

С развитием теории информации установлено, что процесс измерения может и не приводить к увеличению энтропии при условии, что он является термодинамически обратимым. Однако в этом случае демон должен запоминать результаты измерения скоростей (стирание их из памяти демона делает процесс необратимым). Поскольку память конечна, в определённый момент демон вынужден стирать старые результаты, что и приводит в конечном итоге к увеличению энтропии всей системы в целом

Было установлено, что существует минимальное количество энергии для стирания одного бита информации (предел Ландаурела), но это реальная часть энергии, хоть и маленькая. Это базисная часть материи Вселенной. Эксперименты, использующие лазеры и мельчайшую пыль, позволяют проверять идеи Максвелла (придумал в эпоху паровых машин), т.е. взаимосвязь энергии и информации. Демон Максвелла объединяет энергию и информацию. Стало понятно, что информация подчиняется физическим законам, как и все во Вселенной.

Человечество осознало, что информацию нельзя отделить от материального мира. Информацию можно хранить в любой физической системе на выбор, записать на глине, камне или использовать электронные системы, чтобы быстро её передавать. Ученые исследуют новые способы управления информацией от ДНК до квантовых частиц. Будет открыта новая эра, где каждый бит можно будет преобразовывать. Конечная цель - использование всей мощи информации для...? P.S. Описание капли (физическое явление) - фантастически большой объем информации. Информация должна быть связана с физической системой. Стихи на глине и звук передают симфонию!

Посмотрим, как развивались информационные технологии в последние 20 лет. В 1989 году Тим Бернерс-Ли предложил руководству Международного центра высоких энергий (CERN) проект распределенной гипертекстовой системы, которую он назвал World Wide Web (WWW) - Всемирная паутина. Первоначально идея системы состояла в том, чтобы при помощи гипертекстовой навигационной системы объединить все множество информационных ресурсов CERN в единую информационную систему (рис. 2).

Технология оказалась настолько удачной, что дала толчок к развитию одной из самых популярных в мире глобальных информационных систем. Практически в сознании большинства пользователей глобальной компьютерной сети Internet сама эта сеть ассоциируется с тремя основными информационными технологиями:

- электронная почта (e-mail);
- файловые архивы FTP;
- World Wide Web.

Успех технологии World Wide Web определен двумя основными факторами: простотой и использованием протоколов межсетевого обмена семейства TCP/IP, (Transmission Control Protocol, протокол управления передачей / Internet Protocol, протокол Internet), которые являются основой Internet. Практически все пользователи сети одновременно получили возможность попробовать себя в качестве создателей и читателей информационных материалов, опубликованных во Всемирной паутине. Но и популярность самого Internet во многом вызвана появлением World Wide Web, так как это первая сетевая технология, которая предоставила пользователю простой современный интерфейс для доступа к разнообразным сетевым ресурсам.

Простота и удобство применения привели к росту числа пользователей WWW и привлекли внимание коммерческих структур. Далее процесс роста числа пользователей

стал лавинообразным, и так продолжается до сих пор. Общее число веб-сайтов примерно 646 млн. Общее количество пользователей превышает 2 млрд (рис. 3 и 4 и табл. 1).

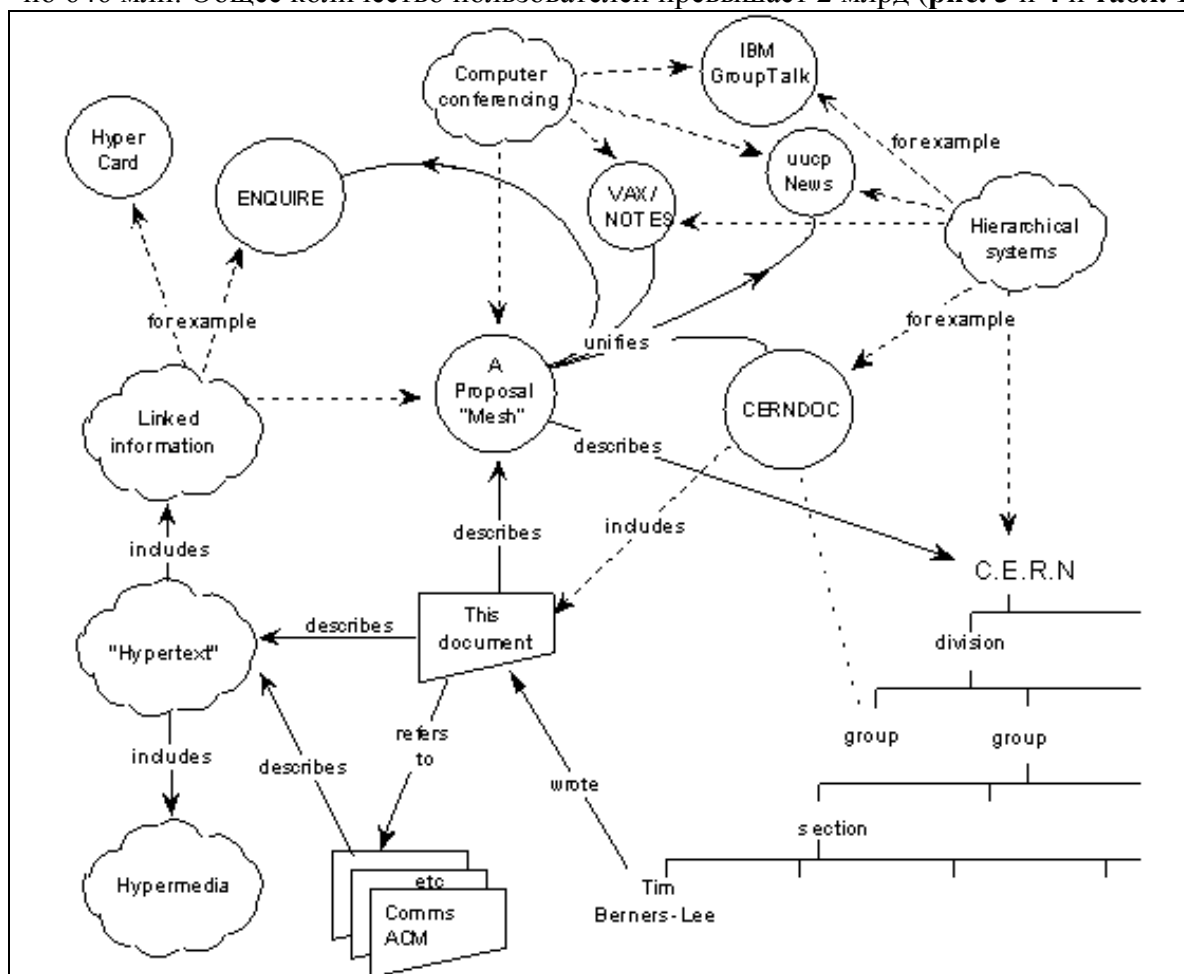


Рис. 2. Проект распределенной гипертекстовой системы, которую Тим Бернерс-Ли назвал World Wide Web (WWW) - Всемирная паутина (<http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>)

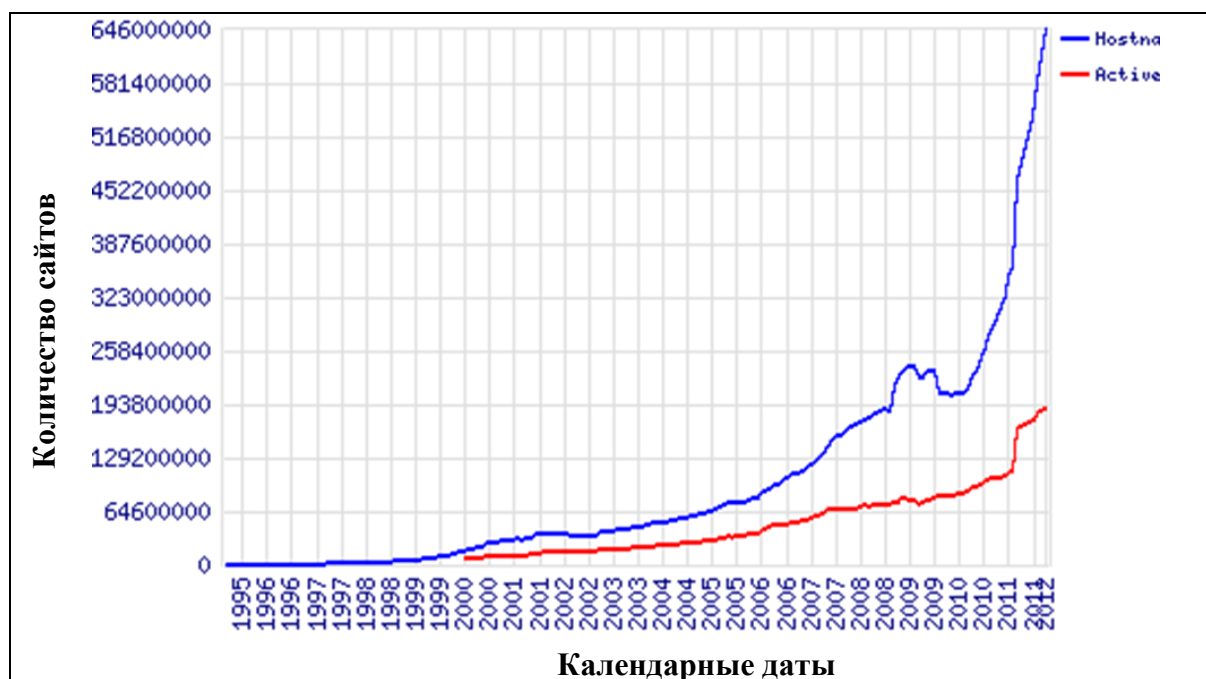


Рис. 3. Динамика роста количества сайтов

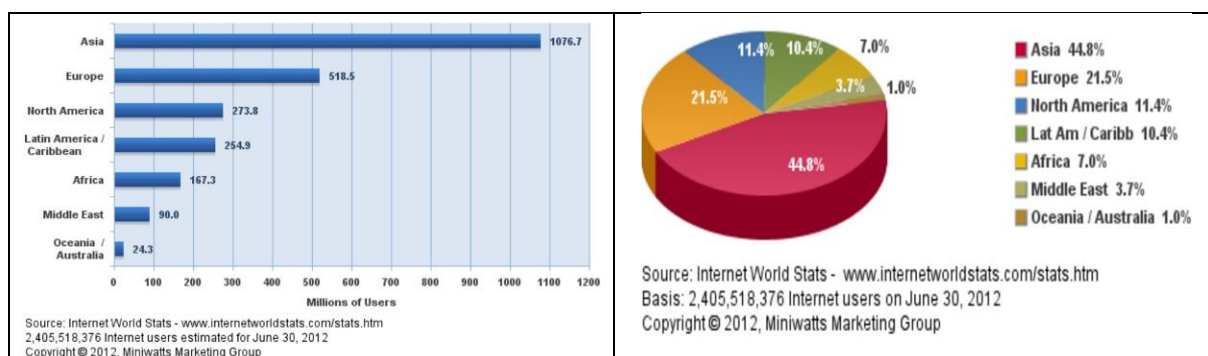


Рис. 4. Число пользователей интернета в мире по географическим регионам в 2012 г., человек (слева) и в % (справа).

Таблица 1

Использование Интернета и фейсбука в Европе

Страны Европы	Население в 2012 г., чел.	Число пользователей Интернета в 2012 г.			Число пользователей в фейсбуке в 2012 г., чел.
		Человек	% к населению страны	% к населению Европы	
Ирландия	4,722,028	3,627,462	76.8 %	0.7 %	2,183,760
Италия	61,261,254	35,800,000	58.4 %	6.9 %	23,202,640
О. Джерси	94,949	45,800	48.2 %	0.0 %	32,760
Косово	1,836,529	377,000	20.5 %	0.1 %	-
Латвия	2,191,580	1,570,925	71.7 %	0.3 %	414,520
Лихтенштейн	36,713	31,206	85.0 %	0.0 %	12,780
Литва	3,525,761	2,293,508	65.1 %	0.4 %	1,118,500
Люксембург	509,074	462,697	90.9 %	0.1 %	227,520
Черногория	657,394	328,375	50.0 %	0.1 %	306,260
Нидерланды	16,730,632	15,549,787	92.9 %	3.0 %	7,554,940
Норвегия	4,707,270	4,560,572	96.9 %	0.9 %	2,771,480
Польша	38,415,284	24,940,902	64.9 %	4.8 %	9,863,380
Португалия	10,781,459	5,950,449	55.2 %	1.1 %	4,663,060
Румыния	21,848,504	9,642,383	44.1 %	1.9 %	5,374,980
Россия	142,517,670	67,982,547	47.7 %	13.1 %	7,963,400
Сан-Марино	32,140	17,000	52.9 %	0.0 %	9,420
Сербия	7,276,604	4,107,000	56.4 %	0.8 %	3,377,340
Словакия	5,483,088	4,337,868	79.1 %	0.8 %	2,032,200
Словения	1,996,617	1,440,066	72.1 %	0.3 %	730,160
Испания	47,042,984	31,606,233	67.2 %	6.1 %	17,590,500
Шпицберген	2,191	-	-	-	-
Швеция	9,103,788	8,441,718	92.7 %	1.6 %	4,950,160
Швейцария	7,925,517	6,509,247	82.1 %	1.3 %	3,055,800
Турция	79,749,461	36,455,000	45.7 %	7.0 %	32,131,260
Украина	44,854,065	15,300,000	34.1 %	3.0 %	2,312,920
Великобритая	63,047,162	52,731,209	83.6 %	10.2 %	32,950,400
ВАтикан	535	480	89.7 %	0.0 %	20
Вся Европа	820,918,446	518,512,109	63.2 %	100.0 %	250,934,000

Одним из компонентов технологии создания распределенной гипертекстовой системы World Wide Web стал язык гипертекстовой разметки HTML, разработанный Тимом Бернерсом-Ли на основе стандарта языка разметки печатных документов —

SGML (Standard Generalized Markup Language, стандартный обобщенный язык разметки).

Разработчики HTML смогли решить две задачи:

- предоставить дизайнерам гипертекстовых баз данных простое средство создания документов;

- сделать это средство достаточно мощным, чтобы отразить имевшиеся на тот момент представления об интерфейсе пользователя гипертекстовых баз данных.

Необходимо отметить еще один постулат (весьма важный в современном мире, мире глобальной экономики и вступления России в ВТО): мысль, что информация может быть накоплена в изменяющемся мире без понижения ее стоимости, является ложной.

Развитие информационно-коммуникационных технологий в 21-ом веке предложило совершенно новый уровень общения между организациями, между организациями и потребителями, между рынками и отдельными личностями. Происходит фантастическая интеграция информационных технологий (information technology – IT) с телевидением и другими традиционными средствами коммуникации. Создаются новые возможности концентрации и распределения информации через Call center (центр обслуживания запросов). Появилась электронная коммерция с технологией self-service (сервисы самообслуживания).

Развиваются технологии общения между организациями:

- Supply Chain Management (SCM - управление цепочкой поставок),
- Online CRM (система учета потенциальных клиентов и сделок),
- Virtual Enterprise (виртуальное предприятие).

Создана электронная поддержка жизненного цикла предприятия и продукции - Life cycle. Стало очевидным, что появился новый информационно-когнитивный потенциал общества, и этот потенциал определил и новый тип организации – предприятие 2.0 и новую технологию - маркетинг 3.0.

Предприятие 2.0 - открытое, с сетевой структурой, глобальное и ориентированное на работников умственного труда, которым предоставлена возможность изобретать. Подобно ориентированному на потребителей маркетингу 2.0, маркетинг 3.0 тоже призван удовлетворять запросы потребителей. Однако организации, использующие этот третий вариант маркетинга, имеют миссию, видение и ценности, важные для общества в целом. Такие организации хотят решить проблемы всего общества.

Предприятие 2.0, Маркетинг 3.0, социальные коммуникации определили новую среду современного общества – WEB 2.0. Контент сайтов WEB 2.0 в большинстве своем создается и управляется пользователями, потребителями продукции и услуг. Сайты WEB 2.0 – это интерактивные многопользовательские системы, контент которых наполняется самими участниками сети. Создание контента и продвижение ресурсов WEB 2.0 происходит силами пользователей с помощью интерактивных инструментов, а не средствами публикации, как в WEB 1.0.

Технология Web 2.0 открывает широкий спектр новых возможностей в проектировании, производстве и распределении продуктов и услуг. Стоимость сотрудничества существенно уменьшается. Организации находят новые идеи, инновации используя глобальную сеть. Привлечение трудовых ресурсов в сетевых проектах организации позволяет существенно снизить общие затраты и решать сложные задачи. Ярким примером служит проект NASA – SETI (стоимость оценивалась в 10 млрд. дол.).

Исследования показывают, что возникла новая форма организации с возможностями по-новому организовать ресурсы, создавать добавочную стоимость, конкурировать совершенно иначе, чем традиционные организации. Происходят важные изменения во всех отраслях экономики. Меняются законы конкуренции.

В Российской Федерации разработана Государственная программа «Информационное общество» для создания целостной и эффективной системы использования информационных технологий, при которой граждане получают максимум выгод. Принята распоряжением Правительства РФ №1815-р от 20 октября 2010 года (взамен программы «Электронная Россия», 2002–2010 гг.).

Ответственным исполнителем программы определено Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Целевые показатели: рост индекса Российской Федерации в международном рейтинге стран по уровню развития информационных и телекоммуникационных технологий и увеличение количества граждан, использующих госуслуги в повседневной жизни. К 2020 году планируется увеличить долю населения, пользующегося электронными госуслугами, с 11% (показатель 2010 года) до 85%.

Что сделано?

Обеспечена в режиме реального времени видеотрансляция процедур голосования избирателей и подсчета голосов на выборах Президента Российской Федерации 4 марта 2012 г. Для обеспечения возможности предоставлять государственные услуги в электронном виде создана соответствующая технологическая база и инфраструктура:

- единая система идентификации и аутентификации, сервис проверки сертификатов и ключей электронной подписи;
- экспертная система центров телефонного обслуживания;
- система межведомственного электронного взаимодействия;
- единая система справочников и классификаторов, используемых в государственных и муниципальных информационных системах;
- государственная электронная почтовая система для подачи обращений с использованием личного кабинета на едином портале;
- мобильные приложения для доступа к сервисам электронного правительства;
- платёжные сервисы для осуществления электронных платежей за государственные услуги.

Актуализированы системы «Портал Правительства Российской Федерации» и «Сайт Председателя Правительства Российской Федерации». Проведена модернизация информационно-технологического обеспечения Администрации Президента Российской Федерации. Расширен функционал информационной системы о государственных и муниципальных торгах. Подготовлена рабочая документация для создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Разработаны концепция построения и макет единой системы учета результатов НИОКР гражданского направления, выполняемых за счет средств федерального бюджета. Расширена техническая поддержка пользователей свободного программного обеспечения.

Создана первая очередь единого портала для популяризации культурного наследия и традиций России, проведено первичное наполнение портала, создан прототип национальной информационно-коммуникационной платформы для распространения цифрового контента. Доработаны и созданы новые электронные сервисы в здравоохранении, а также определены требования к системе персонального мониторинга здоровья человека, к системе поддержки принятия врачебных решений, проведена опытная эксплуатация программного комплекса «Реестр нормативно-справочной информации системы здравоохранения, социального развития и трудовых отношений».

Был предпринят опрос представителей муниципалитетов. Большинство представителей, принявших участие в опросе, оценили уровень внедрения ИКТ в своей администрации как средний (73% респондентов), а уровень информатизации муниципального образования - как средний или ниже среднего (41 и 45% соответственно). Следует учесть, что данные оценки характеризуют представление участников опроса об уровне информатизации своего муниципального образования, а не фактически существующий

уровень информатизации. Кроме того, не стоит сбрасывать со счетов и тот факт, что в опросе приняли участие наиболее активные и заинтересованные муниципалитеты с численностью населения не менее 50 тысяч жителей. Что уж говорить о небольших населенных пунктах?

Отвечая на вопрос о том, в какой сфере в наибольшей степени востребовано внедрение ИКТ (можно было отметить несколько вариантов), почти три четверти респондентов назвали сферу образования: 57% считают необходимой школьную информатизацию и еще 14% - информатизацию профессиональных учебных учреждений. При этом участники опроса в большинстве своем назвали сферу образования даже больше нуждающейся в информатизации, чем ЖКХ (44%), службы обеспечения (37%), городская инфраструктура (34%). Только в деятельности аппарата, по мнению подавляющего большинства муниципальных экспертов, ИКТ востребованы больше: так считают 87% респондентов. К участию в исследовании были приглашены 730 муниципальных образований с населением от 25 тысяч человек и выше в 84 субъектах РФ.

Хотелось бы заметить, что нельзя изучать то, что не определено как объект изучения. До настоящего времени неясно, что такое мышление. Необходимо осмыслить, это - ТЕСТ.

Список использованной литературы

Винер Н. Кибернетика и общество / пер. с англ. Е.Г. Панфилова. М.: Иностранная литература, 1958. 200 с.

Хопкрофт Дж., Мотвани Р, Ульман Дж.Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М.: «Вильямс», 2002. 528 с.

Рецензент статьи: кандидат технических наук, профессор кафедры менеджмента и ВЭДП Уральского государственного лесотехнического университета М.П. Воронов.